

# ***Management course for civil engineers***

Email : [youssuf.elfarmawy@gmail.com](mailto:youssuf.elfarmawy@gmail.com)

Facebook : [@youssuf.elfarmawy@live.com](https://www.facebook.com/youssuf.elfarmawy)

Phone : 01112550515

Website : [youssufelfarmawy.wordpress.com](http://youssufelfarmawy.wordpress.com)

لا تنسونا صالح الدعاء

# ► Project control

2

هو آخر شئ نقوم به لإدارة المشروع بطريقة صحيحة .  
عندما يُنهي المُقاوِل عمله في جزء من المشروع يُرسل إلى الإستشاري الذي بدوره يُرسل مُهندس و يقول بعمل ثلاثة أشياء .

## 1- Quality control :

يتم عمل فحص للعمل الذي تم تنفيذه بالموقع و أقراره بالمواصفات .

## 2- Progress control :

يتم عمل فحص للعمل الذي تم تنفيذه بالموقع و أقراره بالبرنامج الزمني للمشروع .

## 3- Cost control :

يتم عمل فحص للعمل الذي تم تنفيذه بالموقع و مقارنة التكلفة الفعلية مع التكلفة المُتوقعة .

► \*\* من المُمكن عند تاريخ مُعيّن نجد أن التكلفة أقل من المُخطط لها أي هناك توفير مادي ، لكن ليس شرطاً أن يكون قد وفرّ جزء من التكلفة و حقق المواصفات و الجودة المطلوبة ، هنا قد يكون وفرّ في المال على حساب الجودة .

يجب معرفة المفاهيم التالية و التفريق بينها ...

### 1- Work scheduling (W.S) :

هو ما تم التخطيط عليه ، فمثلاً حسب التخطيط من المفترض إنجاز 30 وحدة .

### ▶ 2- Work performing (W.P) :

هو ما تم إنجازه بالفعل في الموقع ، فمثلاً تم إنجازة 20 وحدة و بالتالي يكون بهذا الشكل هناك تأخير بمقدار 10 وحدات .

### ▶ 3- Budget cost (B.C) :

هي المصاريف التي من المتوقع دفعها و التي تم التخطيط على أساسها ، فمثلاً التكلفة \$ 1000 .

### ▶ 4- Actual cost (A.C) :

هي المصاريف الفعلية التي تم دفعها ، فمثلاً تم دفع \$ 1200 و بالتالي يكون هناك تكلفة أكبر من المخطط لها بمقدار \$ 200 .

### Budget cost for work scheduling (B.C.W.S) :

$$\text{B.C.W.S} = 1000 \$ * 30 = 30,000 \$$$

هي التكلفة المُتوقع دفعها للعمل المُخطَّط له

### ► Budget cost for work performed (B.C.W.P) :

$$\text{B.C.W.P} = 1000 \$ * 20 = 20,000 \$$$

هي التكلفة لما تم إنجازُه في الموقع .

$$\therefore \text{Time variance} = \text{B.C.W.P} - \text{B.C.W.S} = 20,000 \$ - 30,000 = - 10,000 \$$$

أي أن هناك انحراف في العمل و ليس انحرافاً في المصروفات

If the value is ...	Case
-ve	Delay
+ve	Progress ( A Head of scheduled )
0	According to scheduling

► **Actual cost for work performed (B.C.W.P) :**

A.C.W.P = 1200 \$ \* 20 = 24,000 \$ ► هي المصروفات التي تم دفعها للأعمال التي تمت بالموقع بالفعل .

► **Budget cost for work performed (B.C.W.P) :**

B.C.W.P = 1000 \$ \* 20 = 20,000 \$ هي التكلفة لما تم إنجازه في الموقع .

$$\therefore \text{Cost variance} = \text{B.C.W.P} - \text{A.C.W.P} = 20,000 \$ - 24,000 = - 4,000 \$$$

أي أن هناك انحراف في المصروفات و ليس انحرافاً في العمل

If the value is ...	Case
-ve	Over - run
+ve	Under - run
0	In balance

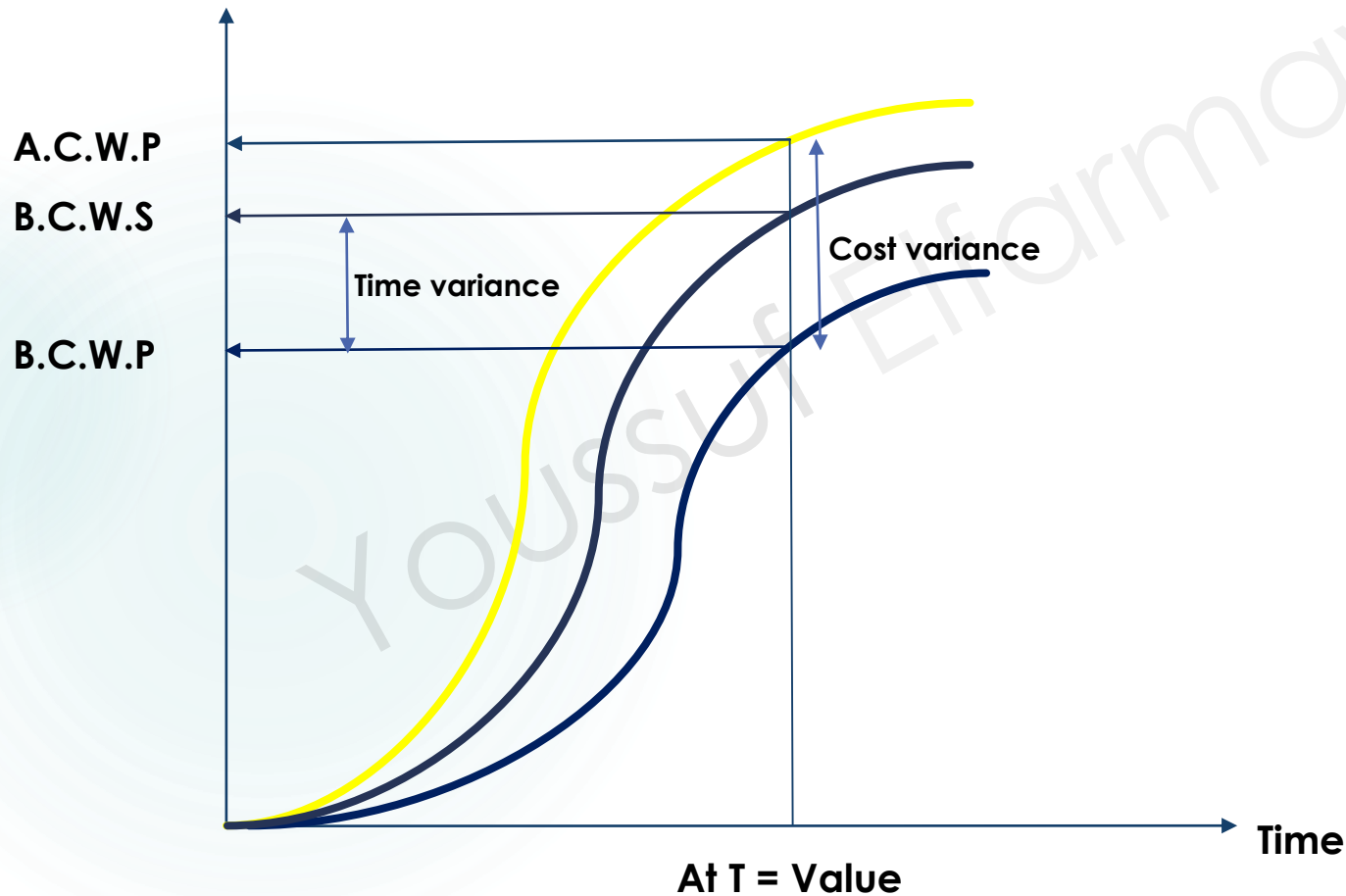
الحالة الأسوأ على الإطلاق أن تكون القيمتين معاً

**-ve**

فهذا معناه تأخر في التنفيذ و المصروفات زيادة

**\*\* إذا استمر المشروع لمدة سنتين مثلاً و يتم عمل هذا الفحص للعمل كل أسبوعين و بالتالي يُمكن حل أي مُشكلة سريعاً دون أن تستمر في باقي زمن المشروع .**

يُمكن توضيح العلاقات السابقة كالآتي ...



$$T = T_o \left( \frac{B.C.W.S}{B.C.W.P} \right)$$

If ....	Case
$B.C.W.S > B.C.W.P$	ينتهي المشروع مُبكرًا
$B.C.W.S < B.C.W.P$	ينتهي المشروع مُتأخرًا
$B.C.W.S = B.C.W.P$	ينتهي المشروع بالوقت المخطط له

\*\*\*If  $T > T_o$

معناه أن المشروع ستيأخر و بالتالي يتم عمل غرامة تأخير على المقاول نتيجة هذا التأخير كالتالي .

$$C_f = P ( T - T_o ) + C$$

\*\*\*If  $T < T_o$

معناه أن المشروع سينتهي مُبكرًا و بالتالي يتم إعطاء مُكافأة للمقاول كالتالي .

$$C_f = C - b ( T_o - T )$$

$$C = C_o \left( \frac{A.C.W.P}{B.C.W.P} \right)$$

If ....	Case
$A.C.W.P > B.C.W.P$	تزداد التكلفة
$A.C.W.P < B.C.W.P$	ينتهي المشروع مُتأخرًا
$A.C.W.P = B.C.W.P$	تكون التكلفة كما كان مُخطط لها

### Example 1 :

For the shown table , project duration = 20 weeks & Estimated project Cost is 10,000 \$

cost \	1	2	3	4	5	6
B.C.W.S	3,000	1,400	1,500	1,500	1,800	2,000
B.C.W.P	2,500	2,000	1,000	1,200	2,000	2,500
A.C.W.P	2,000	1,600	1,450	1,800	1,500	3,000

### ► Required :

- 1- For each case, what is the project duration ( T ) & final cost estimated at completion ( c ) .
- 2-If there`s a bonus of 100 \$ per week for early condition & penalty 200 \$ per week for late completion , what is the worst & best project situations .



يُمكن حل المثال في جدول كالآتي :

Case	T	C	$C_f = C - b(T_o - T)$	$C_f = C + P(T - T_o)$
1	24	8,000	-	8,800
2	14	8,000	7,400	-
3	30	14,500	-	16,500
4	25	15,000	-	16,000
5	18	7,500	7,300	-
6	16	12,000	11,600	-

That :

$$T = T_o \left( \frac{B.C.W.S}{B.C.W.P} \right)$$

$$C = C_o \left( \frac{A.C.W.P}{B.C.W.P} \right)$$

$$C_f = C - b(T_o - T) \quad \text{in case of bonus}$$

$$C_f = C + P(T - T_o) \quad \text{in case of penalty}$$

## Example 2 :

Activity		Duration values	Total cost per act.
A	0-1	4	2,000
B	0-2	5	1,500
C	0-3	1	600
D	1-5	5	1,000
E	2-4	2	1,200
F	2-5	3	2,400
G	3-5	8	3,200
H	4-6	10	3,000
I	5-6	3	600
J	6-7	5	500

### ► required :

- 1- Draw the bar chart diagram & calculate the project duration .
- 2- Draw the cash flow diagram .

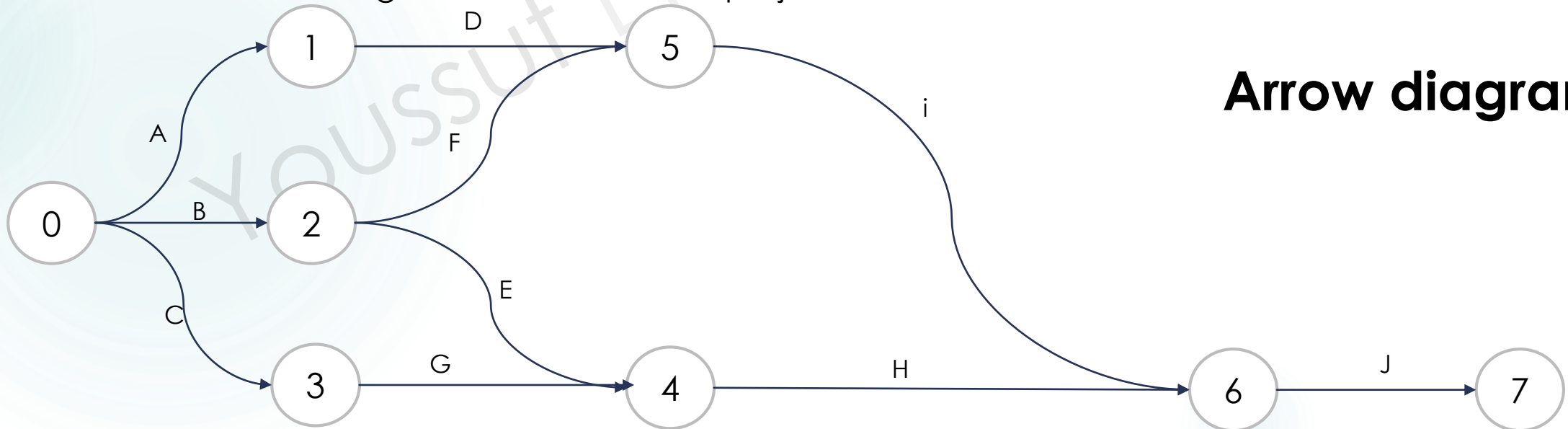
3- The project has been worked 9 weeks during this time 10,000 \$ has been charged (Actual cost) for work performed , using the S-Curve (cash flow ) Give your comment on the project situation at that time .

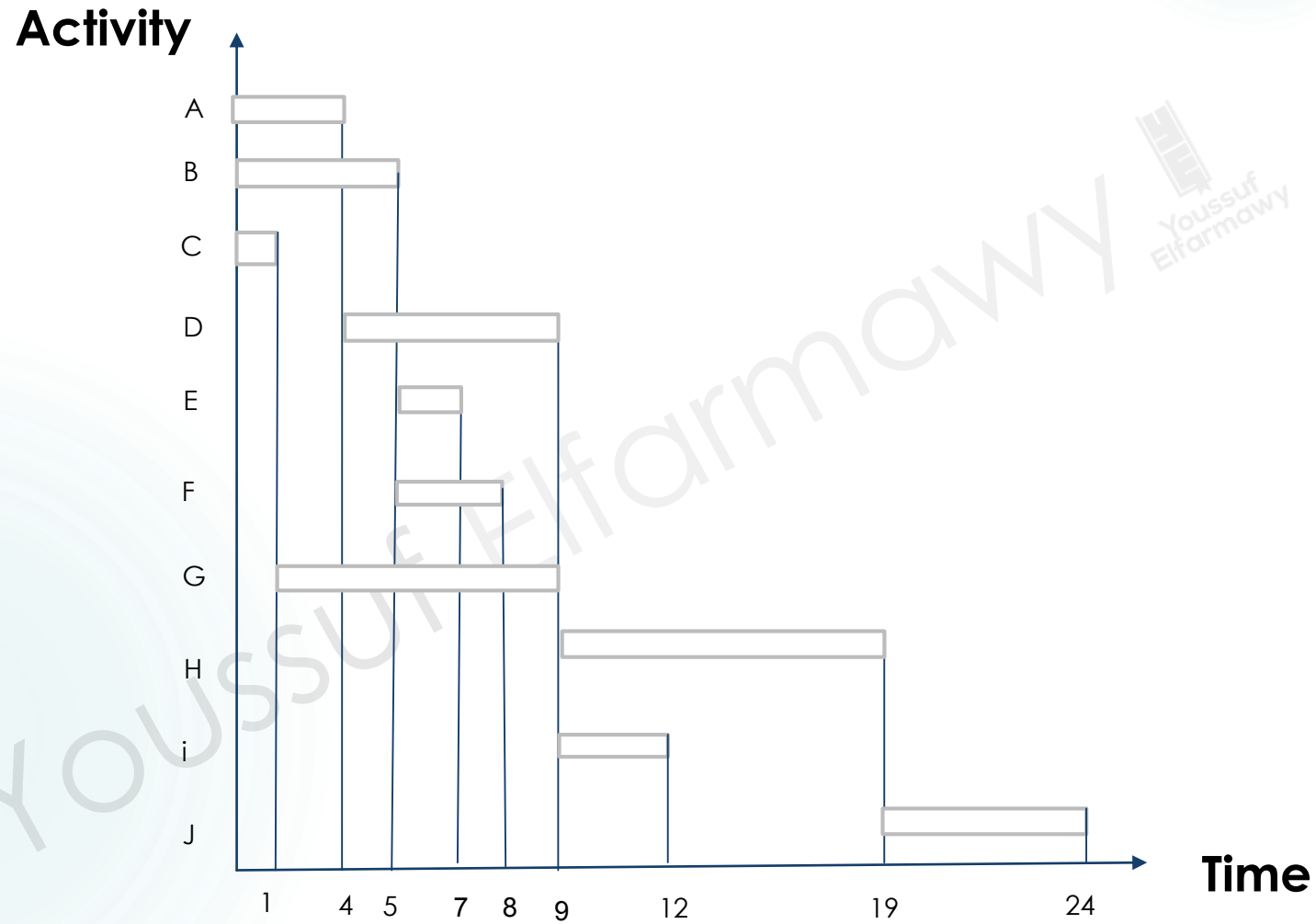
4- Predict the level of the expense & the project duration at week 9 according to the Following values :

\*B.C.W.P = 11,900      Or      B.C.W.P = 10,000      Or      B.C.W.P = 11,000

### ► Solution :

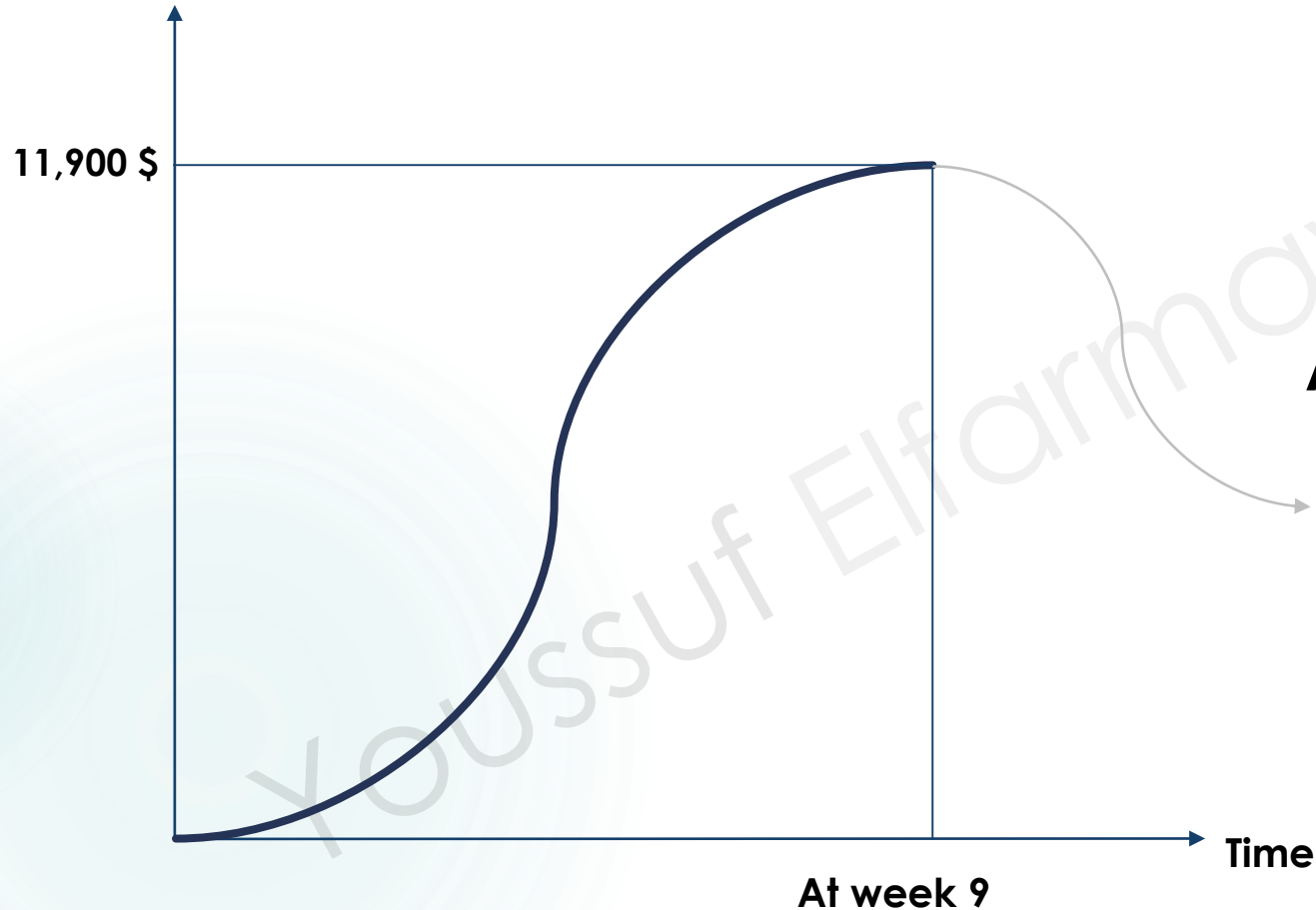
- 1- Draw the bar chart diagram & calculate the project duration .





**Bar chart**

- 2- Draw the cash flow diagram .



**A.C.W.P = 10,000 \$ ( Given ) .**

$$\begin{aligned} \text{B.C.W.S} &= 500*4 + 400*5 + 600*1 + 200*5 \\ &+ 600*2 + 800*3 + 400*8 = 11,900\$ \end{aligned}$$

- ▶ 3- The project has been worked 9 weeks during this time 10,000 \$ has been charged
- ▶ (Actual cost) for work performed , using the S-Curve (cash flow ) Give your comment
- ▶ on the project situation at that time .

- ▶ **A- At B.C.W.P = 11,900 \$**

- ▶ **Time variance = B.C.W.P – B.C.W.S = 11,900 – 11,900 = Zero ( According to scheduling )**
- ▶ **Cost variance = B.C.W.P – A.C.W.P = 11,900 – 10,000 = + 1,900 \$ ( Under-run )**

- ▶ **B- At B.C.W.P = 10,000 \$**

- ▶ **Time variance = B.C.W.P – B.C.W.S = 10,000 – 11,900 = -1,900 \$ ( Delay )**
- ▶ **Cost variance = B.C.W.P – A.C.W.P = 10,000 -10,000 = Zero ( Balanced )**

- ▶ **C- At B.C.W.P = 11,000 \$**

- ▶ **Time variance = B.C.W.P – B.C.W.S = 11,000 – 11,900 = -900 \$ ( Delay )**
- ▶ **Cost variance = B.C.W.P – A.C.W.P = 11,000 – 10,000 = +1,000 \$ ( Under-run)**

- ▶ 4- Predict the level of the expense & the project duration at week 9 according to the
- ▶ Following values :
- ▶ \*B.C.W.P = 11,900      Or      B.C.W.P = 10,000      Or      B.C.W.P = 11,000

**$T_o = 24$  Weeks      &       $C_o = 16,000$  \$**

- ▶ **A- At B.C.W.P = 11,900 \$**

$$\text{▶ } T = T_o \left( \frac{B.C.W.S}{B.C.W.P} \right)$$

$$\text{▶ } = 24 \left( \frac{11,900}{11,900} \right) = 24 \text{ Weeks}$$

- ▶ **B- At B.C.W.P = 10,000 \$**

$$\text{▶ } T = 24 \left( \frac{11,900}{10,000} \right) = 28.56 \text{ Weeks}$$

- ▶ **C- At B.C.W.P = 11,000 \$**

$$\text{▶ } T = 24 \left( \frac{11,900}{11,000} \right) = 25.96 \text{ Weeks}$$

$$C = C_o \left( \frac{A.C.W.P}{B.C.W.P} \right)$$

$$= 16,000 \left( \frac{10,000}{11,900} \right) = 13,445\$$$

$$C = 16,000 \left( \frac{10,000}{10,000} \right) = 16,000\$$$

$$C = 16,000 \left( \frac{10,000}{11,000} \right) = 14,545\$$$